



Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux

*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

Compte-rendu de mission

à l'ICRISAT

(International Crop Research Institute
for the Semi-Arid Tropics)

Hyderabad, Inde

5-8 Novembre 1988

M. DOLLET

Doc. n° 2149

Compte-rendu de mission

à l'ICRISAT

(International Crop Research Institute
for the Semi-Arid Tropics)

Hyderabad, Inde

5-8 Novembre 1988

M. DOLLET

Doc. n° 2149

RESUME

Sur invitation du Dr D.V.R. REDDY de l'ICRISAT, une mission virologie a été effectuée du 5 au 18 Novembre dans l'Etat de l'Andhra Pradesh. Des contacts ont été pris avec les principaux responsables des programmes céréales (sorgho, mil, petit mil en particulier) et légumineuses (arachide, pois d'ongole et pois-chiche en particulier).

Les échanges ont porté plus particulièrement sur les viroses de l'arachide (Peanut Clump Virus, Tomato Spotted Wilt Virus, Peanut Mottle...) et sur les possibilités d'accueillir à Montpellier un étudiant Indien en thèse de IIIe cycle. Le problème de bourse d'étude pour cet étudiant a été abordé avec le conseiller scientifique de l'ambassade de France à Delhi.

Un voyage d'étude dans le Sud et l'Est de l'Andhra Pradesh a permis d'examiner les problèmes de viroses de l'arachide avec le Dr SREENIVASULU de la S.V. University de Tirupati, de mesurer l'importance du Clump dans la culture de l'arachide dans la région d'Ongole (Côte Est) et de prendre connaissance des travaux menés sur Polymixa graminis, vecteur du Clump, à l'Université Nagaja à Guntur.

La collaboration ICRISAT-Laboratoire de Phytovirologie des Régions Chaudes se traduira début 1989 par l'accueil à Montpellier pour 5 mois d'un virologue Thaïlandais financé par le Peanut CRSP et l'IDRC sur un programme soutenu par le réseau asiatique légumes de l'ICRISAT. L'objectif sera de faire le point sur la diversité des souches du Peanut Stripe Virus de différents pays (Inde, Birmanie, Philippines, Chine, Indonésie).

En 1990, une réunion internationale sur les viroses de l'arachide -prolongement des trois réunions du Peanut CRSP sur le virus de la Rosette de l'Arachide qui ont eu lieu entre 1983 et 1987- pourrait sur proposition de l'ICRISAT se tenir à Montpellier.

Enfin, nous avons pu visiter le National Bureau of Plant Genetic Resources de Hyderabad et incidemment pu voir un cas de transmission du Peanut Stripe Virus par la graine dans le cas d'introductions de Birmanie.

Un rapport d'activités de Michel PETERSCHMITT, actuellement en stage post-doctoral à l'ICRISAT sur les viroses du sorgho, est donné en annexe.

PROGRAMME

5 Novembre : Départ Paris

6 Novembre : Arrivée Bombay ; Bombay-Hyderabad

7 Novembre : Rencontre avec les principaux responsables du Centre :

- Dr Y.L. NENE, Directeur du programme Legumes
- Dr J.M.J. MONTEITH, Directeur du Resource Management Program
- Dr K.B. SRINIVASAN, Acting Director General
- Dr D. McDONALD, Phytopathologiste responsable Arachide
- Dr D.G. FARIS, Responsable du Réseau Asiatique Légumes
- Dr L.K. MUGHOGHO, Phytopathologiste responsable pour les Céréales
- Dr S.B. KING, Phytopathologiste responsable pour le Petit Mil
- Dr F. WALIYAR et Dr P.V. SUBBA RAO, Phytopathologistes Arachide
- Dr J.M.J. DE WET, Directeur du programme Céréales.

8 Novembre : - Meeting avec Dr Y.L. NENE, Dr McDONALD, Dr D.G. FARIS, Dr S.N. NIGAM, Dr C.L.L. GOWDA, Dr F. WALIYAR, Dr D.V.R. REDDY.

Ordre du jour :

- . Collaboration ICRISAT-CIRAD
 - . Bourse d'étude de S.K. MANOHAR
 - . Etude comparée des différents isolats de Peanut Stripe à Montpellier
 - . Prochaine réunion (Consultative Group Meeting) en 1990 sur les virus de l'Arachide
- Entretien avec Dr M. PETERSCHMITT (Post-Doc Virus du Sorgho)
- Visite champs station ICRISAT. Essais de solarisation. Visite serres d'élevages de vecteurs.

- 9 Novembre : Férié (Diwali)
- 10 Novembre : Départ 4 h 30 pour la S.V. University à Tirupati.
Arrivée 17 h.
Rencontre avec le Dr SREENIVASULU : viroses
Arachides dans le Sud de l'Andhra Pradesh.
- 11 Novembre : Départ pour Ongole. Visite champs d'Arachides
infectés par le Peanut Clump Virus.
- 12 Novembre : Départ pour Université Nagajuna à Guntur. Labo-
ratoire du Pr A.S. RAO (Head Botany Department).
Rencontre avec Dr VIJAYA LARKSHMI et discussion
sur ses recherches sur la gamme d'hôtes de
Polymixa graminis.
Retour sur Hyderabad, arrivée 20 h 30.
- 13 Novembre : Férié
- 14 Novembre : - Visite et discussion avec l'unité Microscopie
Electronique : A.K. MURTHI, S.K. MANOHAR.
- Discussion programme viroses Légumineuses
. Peanut Mottle Virus (A.S. REDDY)
. Viroses pois-chiche (B. SRINIVASA RAO)
- Discussion avec Dr D.V.R. REDDY sur rôle du
Centre Niamey dans future collaboration
viroses Arachide.
- 15 Novembre : - Discussion avec Dr D.V.R. REDDY sur la réunion
viroses Arachides en 1990 à Montpellier
- Visite du National Bureau of Plant Genetic
Resources.
- 16 Novembre : Discussion sur le programme de recherches Tomato
Spotted Wilt Virus
- Fin d'après-midi : départ pour Dehli.
- 17 Novembre : Ambassade de France à Delhi. Discussion avec
Dr S. PLATTARD, Conseiller Scientifique et
P. VINCON, Attaché Agricole.
-

REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos plus vifs remerciements au Dr D.V.R. REDDY, Principal Virologist de l'ICRISAT, qui nous a invités à réaliser cette mission et obtenu son financement. Nous tenons également à le remercier pour l'organisation parfaite du programme et pour le chaleureux accueil que lui-même, le Dr F. WALIYAR et le personnel du Service de Virologie nous ont réservé.

LES GRANDES ORIENTATIONS
DU CENTRE ICRISAT D'HYDERABAD

Les actions de l'ICRISAT sont orientées principalement sur l'Asie et, depuis quelques années, sur l'Afrique avec notamment l'installation d'un nouveau Centre à Niamey.

Le Dr D.G. FARIS est responsable de l'"Asian Grain Legume Network South Asia" qui regroupe l'Inde, la République Populaire de Chine, le Népal, le Pakistan, le Bangladesh, la Thaïlande, la Birmanie, les Philippines, l'Indonésie et la Malaisie. Les plantes d'intérêt principal sont l'arachide, le pois-chiche et le pigeon pea.

Ce réseau a établi un programme coordonné de recherches sur le virus du Peanut Stripe financé à la fois par l'ICRISAT, l'AIDAB (Australian Int. Dev. Ass. Bank) et l'ACIAR. Le Queensland Agricultural research Institute est associé au projet. L'AIDAB finance dans le cadre de ce projet un virologue Indonésien qui travaille à Melan (Est Java). Le Dr Y.L. NENE Directeur du programme Legumineuses ainsi que plusieurs chercheurs de l'ICRISAT se sont d'ailleurs rendus en Indonésie à Melan pendant notre séjour, pour une réunion internationale sur l'arachide.

Les maladies à virus de l'arachide constituent une préoccupation majeure du laboratoire de virologie (Tomato Spotted Wilt Virus, Peanut Stripe Virus, Peanut Mottle Virus, Peanut Clump Virus, Cowpea Mottle Virus et virus non identifiés). Nous y reviendrons plus tard.

Parmi les autres problèmes phytosanitaires faisant l'objet d'étude approfondie, la Cercosporiose et la Rouille occupent une place prépondérante (D. McDONALD, F. WALIYAR, P.V. SUBBA RAO). La Cercosporiose est préoccupante de par sa variabilité et le problème de résistance au Bénomyl apparu aux USA. Sur 38 variétés trouvées tolérantes -ou résistantes- à la Cercosporiose hâtive en Inde, 6 seulement le sont au Malawi.

Un programme de recherche sur la comparaison de différents isolats de Cercosporiose a été mis sur pied avec participation d'un chercheur Indien, V.K. MEHAN, et qui sera effectué au CIRAD Montpellier.

Les céréales, avec notamment le sorgho, le mil et le petit mil font l'objet de plusieurs programmes de recherches. En pathologie, le Dr MUGHOGHO est responsable de la Division Sorgho. Le Grain Mold et le Downy Mildew constituent deux principales préoccupations de cette division.

Depuis Avril 1988 M. PETERSCHMITT, qui a effectué son travail de recherche de thèse dans le cadre du LPRC-IRAT à Montpellier, est en post-doc dans la Division Sorgho. Depuis son arrivée, M. PETERSCHMITT a pu jeter les bases de l'inventaire des maladies à virus du sorgho en Inde en travaillant sur les vecteurs de viroses, pucerons et cicadelles. Il a pu également mettre en évidence par sérologie la présence du Maize Stripe Virus et du Maize Mosaic Virus. Son rapport d'activités et le programme de recherches sont donnés en annexe I.

L'ICRISAT édite de nombreux documents sous forme de brochures, fascicules, bulletins d'information sur des thèmes spécialisés avec photographies en couleur. En 1988 ont été publiés deux bulletins d'information, n° 24 et 25, concernant :

- n°24 : l'ergot du mil (R.P. THAKUR et S.B. KING) (24 p)
- n°25 : le charbon du mil (R.P. THAKUR et S.B. KING).

A noter l'existence d'un "Resource Management Program" comprenant 26 chercheurs qui s'occupent de la conservation des sols, de l'eau, d'agroclimatologie, de l'impact du climat sur les maladies, etc... Une équipe de cette division travaille au Mali sur un programme sorgho. Le Dr SIVAKMUAR, bioclimatologiste, est en poste au Niger depuis un an.

Enfin, il faut remarquer l'existence d'un programme de recherches sur le Striga. Des traitements du sol par injection d'éthylène avant la culture (pour faire germer les graines de striga en absence de plantes support) semblent donner de bons résultats.

LA DIVISION VIROLOGIE
ET L'UNITE DE MICROSCOPIE

En dehors des discussions avec le Dr D.V.R. REDDY "Principal Virologist", nous avons pu aborder les problèmes liés aux différents virus étudiés dans cette division avec le Dr SUDERSHANA, R.A. NAIDU, B. SRINIVASA RAO, A.S. REDDY et A.S. RATNA.

PEANUT CLUMP

Nous avons pu voir les résultats de la solarisation sur le virus du Clump, expérience réalisée dans les champs de la station de Patancheru : moins de 1 % de clump sur la surface traitée et plus de 50 % sur la surface non traitée. Le fait qu'il y ait encore un peu de Clump sur la surface traitée (en bordure) s'expliquerait par le fait que le plastique à cet endroit a été plus ou moins détérioré après manipulation. Il apparaît en effet très important qu'il n'y ait pas de trous dans le plastique (2 épaisseurs de plastique nécessaires).

Après avoir immergé la parcelle au moment où la température atteint les maxima, le plastique est laissé en place pendant 60 jours.

De nombreuses graminées ont pu être identifiées comme hôtes du PCV, notamment des mauvaises herbes que l'on trouve dans les champs à l'ICRISAT. Le maïs et le pearl millet plantés dans ces champs peuvent être contaminés. Cynodon dactylon et Tridax, deux mauvaises herbes fréquentes, sont également contaminées par le virus. Les contrôles de présence du virus se font généralement par test sérologique ELISA.

TOMATO SPOTTED WILT VIRUS

Une méthode de purification utilisant uniquement les jeunes feuilles d'arachide récemment inoculées a pu être mise au point. Cette nouvelle méthode de purification utilisant un rotor vertical permet d'obtenir de bons rendements à partir de 50 g de feuilles. Ces résultats feront prochainement l'objet de publications.

PEANUT MOTTLE VIRUS

Un des principaux problèmes de ce virus réside dans le fort taux de transmission par la graine. Un des objectifs de la division consiste donc à trouver un cultivar qui ne transmettrait pas le virus par la graine.

Les contrôles de présence du virus dans la graine se font par sérologie en technique ELISA. Les tests sont effectués sur des lots de 25 graines, les témoins étant constitués d'un lot de 24 graines saines + 1 graine contaminée qui donne une réaction positive au test ELISA et un lot de graines saines.

Dans le cas où un lot se révèle positif, les graines de ce lot sont recontrôlées individuellement. Le laboratoire a ainsi la capacité de tester 16 000 graines par jour.

A noter le développement dans le laboratoire, pour la première fois en virologie végétale, d'un test ELISA utilisant la PENICILLINASE qui donne des résultats excellents à un prix de revient nettement inférieur à celui utilisant les autres systèmes enzymatiques (Phosphatase alcaline ou autres) et sans aucun risque de toxicité. L'absence de cette activité PENICILLINASE chez les insectes (Thrips par exemple) ou dans les plantes évite les faux positifs obtenus avec d'autres enzymes qui, elles, existent naturellement chez les insectes (Phosphatase alcaline chez les Thrips).

AUTRES PROBLEMES VIROLOGIQUES

- Nécrose et éclaircissement des nervures de l'arachide.
Maladie transmise par mouche blanche due à un carlavirus.
- Cowpea Mottle Virus sur arachide.
Maladie reliée sérologiquement au Cowpea Mottle Virus (isolat fourni par BRUNT) et au Virus de la Frisolée de l'Arachide de Côte d'Ivoire.
- Mosaïque stérilisante du Pigeon Pea.
Les recherches de particules virales pour cette maladie sont restées vaines, de même que la recherche d'acides nucléiques de type viroïde.
- Nanisme du pois-chiche.
Il s'agit d'un luteovirus dont la purification est obtenue grâce à l'utilisation de Celluclast.

UNITE DE MICROSCOPIE

Trois personnes travaillent à plein temps dans l'unité de microscopie : A.K. MURTHI Ingénieur responsable du fonctionnement du microscope et des ultracentrifugeuses, S.K. MANOHAR chercheur associé, et K. VENKATESH.

Le service est équipé d'un microscope à transmission PHILIPS 201C et d'un microscope à balayage acheté en 1986, JEOL 35-CF, ainsi que d'un ultramicrotome REICHERT et tout le matériel annexe nécessaire à la microscopie électronique.

VISITE TERRAIN

Le Dr D.V.R. REDDY a organisé un voyage circulaire permettant de visiter successivement la S.V. University à TIRUPATI (Sud Andhra Pradesh), des champs d'arachides où le Clump constitue un facteur limitant pour la culture près d'ONGOLE, et l'Université Nagajuna de GUNTUR.

S.V. UNIVERSITY DE TIRUPATI

Dans cette Université financée en partie par le temple de Tirupati, existe une chaire de virologie dans laquelle travaille le Dr P. SREENIVASULU ancien research associate de D.V.R. REDDY, de retour d'une année post-doc à l'Université de Georgie (USA) où il a travaillé sur les viroses de l'arachide avec J.W. DEMSKI.

P. SREENIVASULU a mis en évidence dans le Sud de l'Andhra Pradesh une mosaïque verte de l'arachide transmise par puceron. Il existe plusieurs "isolats" donnant des symptômes assez différents les uns des autres, allant de la mosaïque aux rayures ("stripe"), en passant par la marbrure. Mais ces "isolats" sont tous sérologiquement reliés, ont la même composition en RNA, la même gamme d'hôtes et la même composition en protéines.

Il existe également une virose de l'arachide transmise par la mouche blanche (Bemisia tabaci) reliée sérologiquement au Cowpea Mild Mottle Virus.

A noter que cette Université accueillait lors de notre passage un "Training course" sur le diagnostic virologique réunissant une vingtaine de virologues Indiens. Toutes les méthodes modernes de diagnostic (ELISA, hybridation avec sondes moléculaires, ds RNA) étaient abordées.

LE CLUMP DANS LA REGION D'ONGOLE

Sur un sol sableux (blanc) entre Ongole et le bord de mer, les champs d'arachide sont affectés par le Clump depuis plusieurs années. Ce qui fait que plusieurs agriculteurs ont abandonné la culture de l'arachide sur certaines parcelles.

Les taches de Clump varient de 50 cm à 6 m de diamètre. Plus rarement, on peut trouver 1 ou 3-4 pieds isolés, nains.

Contrairement à ce que l'on trouve en Afrique, le pied atteint n'est généralement pas touffu, mais il est très petit avec un nombre très limité de rameaux et de feuilles. On observe très peu ou pas de symptômes foliaires, alors que dans les champs d'Hyderabad on peut voir fréquemment des anneaux, taches, arabesques plus ou moins jaunes.

Dans cette région, les agriculteurs cultivent également des graminées qui peuvent être hôtes du Clump sans présenter aucun symptôme, et il est donc probable que l'inoculum est régulièrement entretenu dans le sol.

UNIVERSITE NAGAJA (GUNTUR)

Le Pr A.S. RAO, Chef du département de Botanique de cette Université, est un des premiers à avoir travaillé sur le cycle de Polymixa graminis. Ce champignon étant le vecteur présumé du virus du Clump, le Dr VIJAYA LAKSHMI (assistant professeur de ce département) a entrepris un programme de recherches sur les plantes hôtes de Polymixa.

Une vingtaine de plantes hôtes ont pu être identifiées, des graminées, des légumineuses et solanées. Ce travail devrait se poursuivre en collaboration avec la Division Virologie de l'ICRISAT.

COLLABORATION
ICRISAT - LPRC CIRAD

Une réunion présidée par le Dr Y.L. NENE responsable du programme Légumineuses s'est tenue le 8 Novembre avec le Dr D. McDONALD, Dr D.G. FARIS, Dr S.N. NIGAM, Dr C.L.L. GOWDA, Dr F. WALIYAR et Dr D.V.R. REDDY. Le relevé de conclusion établi en fin de réunion est donné en annexe II.

On notera :

- 1) La ferme volonté de l'ICRISAT d'engager des programmes de recherches en collaboration avec le CIRAD et le LPRC.
- 2) Un des premiers programmes en collaboration concerne la Cercosporiose de l'arachide. Un étudiant du CNEARC débutera en Mars un travail de 6 mois sur la comparaison de différents isolats (Inde, Australie, USA, Malawi, Thaïlande, Indonésie) dans le laboratoire de Phytopathologie de l'IRHO à Montpellier. F. WALIYAR (Pathologiste ICRISAT qui sera en poste à Niamey début Janvier) viendra montrer les techniques d'inoculation à cet étudiant au début de son stage.
- 3) Les viroses constituent un facteur limitant pour la culture de l'arachide aussi bien en Inde qu'en Afrique. Trois viroses nécessitent plus particulièrement un effort de recherche mené sur plusieurs fronts, en collaboration:
 - . Le Peanut Clump qui est en fait un virus possédant une très vaste gamme d'hôtes, transmis par le sol et disséminé par la semence.
 - . Le Tomato Spotted Wilt (et -ou- viroses ayant la même symptomatologie) car c'est également un virus à large gamme d'hôtes, transmis par Thrips et donc difficile à combattre.
 - . Le virus de la Rosette qui ne sévit pas en Inde mais peut provoquer certaines années des catastrophes au niveau récolte en Afrique. Ce sujet est redevenu d'actualité depuis que certaines variétés dites tolérantes ont été très affectées en Afrique de l'Est.

F. WALIYAR qui sera à Niamey à partir du début 1989 pourrait prendre, selon sa disponibilité, une part active dans ces programmes, notamment pour le Clump (à SADORE au Niger, les parcelles ont eu jusqu'à 90 % de Clump l'année dernière).

- 4) Lors du passage du Dr D.V.R. REDDY à Montpellier en Juillet 1987, la possibilité d'accueillir un étudiant Indien en IIIe cycle avait été envisagée. Cet étudiant -S.K. MANOHAR- pourrait centrer son sujet de thèse sur le virus du Clump. Les démarches de l'ICRISAT auprès de l'ambassade de France pour obtenir une bourse d'étude n'ayant pu pour le moment aboutir, il a été convenu de réexaminer la question à l'ambassade de France lors du passage de M. DOLLET à Dehli.
- 5) Dans l'état actuel des connaissances, il est très difficile de savoir s'il y a un seul virus du Stripe ou plusieurs, ou différentes souches. Il existe en tous cas d'énormes différences au niveau des symptômes d'un pays à l'autre.

Le Peanut CRSP, de même que l'IDRC, sont prêts à financer un stage de courte durée (3-5 mois) pour un virologue Thaïlandais -S. WONGKAEW- à Montpellier. Celui-ci pourrait comparer dans les mêmes conditions différents isolats (Inde, Birmanie, Chine, Philippines, Indonésie). Le Dr NENE qui rencontrera S. WONGKAEW et le Dr DEMSKI en Indonésie pourra les informer directement de l'accord de l'IRHO pour l'accueil de ce programme.

- 6) En 1983 aux USA a eu lieu la première réunion du "Peanut Collaborative Research Support Program" (Peanut CRSP) sur le virus de la Rosette. Cette réunion fut suivie d'une seconde à Cambridge en 1985 et d'une troisième au Malawi en 1987. Lors de cette dernière réunion, plusieurs "recommandations" ont été approuvées par les participants. Une de ces propositions était de tenir une nouvelle réunion élargie à tous les virus de l'arachide sévissant en Afrique. Le Département Légumineuses de l'ICRISAT propose que cette nouvelle réunion se tienne en 1990 à Montpellier (annexe III).

VISITE DU
NATIONAL BUREAU OF PLANT GENETIC RESOURCES
(NBPGR)

Afin de faire face aux problèmes rencontrés lors des échanges de germplasm par les Instituts de Recherche Agricole, les Universités d'Agriculture et les autres institutions scientifiques comme l'ICRISAT, une station régionale de quarantaine du NBPGR a été créée par l'ICAR en 1985.

Cette station travaille en étroite collaboration avec l'ICRISAT sur le mil, le sorgho, le pois d'angole, l'arachide et le petit mil.

Le NBPGR dispose d'une serre insect-proof dans laquelle nous avons pu prélever des échantillons de Peanut Stripe Virus (graines d'arachide provenant de Birmanie).

Les contrôles effectués comprennent :

- des examens aux rayons X pour la détection de bruches dans les graines
- des mises en culture de champignons et bactéries
- des tests sérologiques ELISA pour détection virale
- des isollements de nématodes.

L'équipe du NBPGR comprend 2 Phytopathologistes, 1 Nématologiste, 1 Entomologiste et 2 Botanistes assistés de 3 techniciens.

ANNEXE I

Rapport d'activités de M. PETERSCHMITT
sur les virus du Sorgho

PROGRESS ON CEREAL VIRUS RESEARCH

1. VECTORS OF THE VIRUSES

Peregrinus maidis: (Vector of MMV and CStpV)

- Organisation of continuous rearing of insects in order to supply 3 or 4 stages of Peregrinus maidis: 1st and 2nd instar, 3rd and 4th, 5th instar and young adult and finally adults.
- Trail on the survival of Peregrinus maidis on maize and millet. Very low survival on maize whatever the variety. The first results show that Peregrinus maidis cannot complete his multiplication cycle on maize. The survival on millet depend on the variety.
- Contact Pesticide trials to control aphids in the transmission experiment with Peregrinus maidis. Malathion has been found to be more useful than Endosulphan because it is effective for a shorter time on Peregrinus maidis.

Aphids: (Vectors of Cereal potyviruses)

- Rhopalosiphum maidis and Melanaphis sacchari are maintained in the greenhouse for biological transmission tests of cereal potyviruses.

2. VIRUSES

Cereal stripe virus (CStpV) causing yellow banding symptoms on sorghum.

- Its transmission by Peregrinus maidis has been confirmed in greenhouse conditions.

- By serology it has been related with the maize stripe virus on Maize from Reunion but not with the yellow banding on sorghum described by TOLER in USA.
- A good correlation has been found by serology between symptoms and presence of virus.
- Nucleoproteins have been purified from infected plants. Their analysis shows:
 - o only one protein in electrophoresis
 - o a typical nucleoprotein pattern in U.V.
 - o a strong serological reaction of the purified extract comparing to the crude and partial purified extracts.

However no particles have clearly been identified in E.M.

- Determination of the best conditions of the multiplication of the CStpV: age of the infected plants, age of the vectors, durations of the acquisition, incubation and inoculation period.
- Determination of the CStpV transmission potential by Peregrinus maidis.

Maize mosaic virus (MMV):

- A good correlation has been found by serology between symptoms and presence of virus.
- The MMV transmission potential by Peregrinus maidis seems to be higher then the potential with CStpV.

- Determination of the duration of the incubation period of MMV in Peregrinus maidis.
- Host range study: Very low transmission on maize (4 varieties) and no transmission at all on millet (3 varieties).

Potyvirus:

- None of the antisera available in ICRISAT react in ACP ELISA with the crude extracts of sorghum plants showing mosaic symptoms.
- An isolate has been collected in Parbhani and multiplied in greenhouse on sugarcane and on sorghum.
- Many attempts of potyvirus transmission with Ropalosiphum maidis and Melanaphis sacchari have not been successful. However the mechanical transmission gives almost 100% of infection.

3. SURVEY

- Sorghum have been planted at 2 different dates (27/6 and 8/8) in BUS field.

The monitoring in this two fields shows a low incidence of virus and vectors in rainy season in the first field and a striking increase at the end of the rainy season in the second field. Now the incidence of CStpV is higher than MMV. The potyviruses are present in ICRISAT but at a very low incidence (Since June 88 only one or two plants had mosaic symptoms with presence of potyvirus.).

- The low incidence of virus disease in rainy season has been confirmed in the area of Parbhani (see the trip report). In this

place MMV and potyviruses has been identified but not CStpV.

- The higher incidence at the end of the rainy season has been confirmed at Rajendranagar sorghum institute on sweet sorghum.
- No virus has been detected so far on maize.
- No alternative host for CStpV and MMV has been found in natural conditions.

4. TRAINING a Field Assistant and Field Attendant for virology work in field and greenhouse.

- identification of virus diseases and insect vectors.
- transmission of virus diseases by sap transmission and by insects with persistent and nonpersistent viruses.
- Rearing of Peregrinus maidis.
- Maintenance of virus isolates, plants and insects in greenhouse.
- Monitoring of virus disease and vectors in field.

PROJECT FOR CEREAL VIRUS RESEARCH

- I. Characterization of the viruses responsible for yellow banding symptoms and mosaic symptoms on sorghum.

Cereal Stripe Virus (CStpV)

- Isolation of the intact virus or viruses in pure extract.
- Analysis of proteins and nucleic acids
- Demonstration of the KOCH postulate by injection of purified virus in Peregrinus maidis.
- Identification of the causal agent by a rapid and accurate diagnostic method in plants and insect vectors. (Antisera preparation and use in different diagnostic tests).
- Analysis of the transmission of the causal agent by Peregrinus maidis.

Potyvirus:

- isolation of the virus in pure extract
- Analysis of proteins and nucleic acids
- Comparison of the indian isolates with other cereal potyviruses with the technique described by SHUKLA et al (in press).

- II. Epidemiology: In what extent virus diseases can become a threat for sorghum production ?

- Research of virus sources:

Research of alternative hosts near the sorghum fields and host

range studies in greenhouse.

- Assessment of the virus transmission potential of the vectors: percentage of insect vector, in a population which can transmit the virus in optimum conditions of acquisition and inoculation.
- Monitoring of the virus disease and vector incidence in the field over the year.

III. Why is the maize in India resistant to virus diseases discovered on maize in Africa and America?

Hypothesis: The race of Peregrinus maidis in India is different from the races from Africa and America.

- Mailing of Indian Peregrinus maidis to an entomological laboratory for identification and comparison with the African and American races.
- Studies of the behaviour of Peregrinus maidis on maize in greenhouse.
- Study of the host preference of Peregrinus maidis between maize and sorghum in field as well as in greenhouse conditions.

ANNEXE II

Notes du Dr D.V.R. REDDY
sur la réunion du 8 Novembre

Minutes of the meeting with Dr. M. Dollet, Head of Virology Section, CIRAD, Montpellier, France

Present: Dr. Y.L. Nene
Dr. D. McDonald
Dr. M. Dollet
Dr. D.G. Faris
Dr. S.N. Nigam
Dr. C.L.L. Gowda
Dr. F. Waliyar
Dr. D.V.R. Reddy

After welcoming all the participants Dr. Nene asked for details of the proposed collaborative projects between ICRISAT and CIRAD on groundnut diseases.

1. Dr. McDonald gave details of the proposed research to determine the occurrence of races of the early leaf spot fungus, places where the isolates would be collected from and a brief description of the work plan. This project was considered to be a good one, and Dr. Waliyar from ISC and a new staff member likely to be appointed in CIRAD next year to work on groundnut diseases, would be involved. Work would be coordinated from the ICRISAT Center.

Cooperation on groundnut virus diseases was discussed at length. It was agreed that:

- 2) (a) Research should be focussed mainly on peanut clump (PCV) and tomato spotted wilt (TSWV) viruses. Aspects to be investigated on PCV are identification of isolates, purification of isolates, comparison with Indian PCV and development of specific probes for the identification of isolates. Limited work on epidemiology and germplasm screening for resistance may be undertaken. In the case of TSWV, research would be restricted to production of antisera and comparison with TSWV isolates occurring in other countries.
- (b) Funds should be located for Mr. Manohar (Research Associate in the ICRISAT E.M. Unit) so that he can carry out this research towards his Ph.D. degree. If funds for Mr. Manohar cannot be located, ICRISAT would explore the possibility of appointing a post-doctoral fellow to undertake the collaborative research mentioned above. The second alternative, however, will take time.
- (c) Facilities will be provided at CIRAD for Dr. S. Wongkaew from Thailand to investigate isolates of peanut stripe virus. Dr. Wongkaew would attempt to identify them by serology and by reactions of a set of diagnostic hosts. Although Dr. Wongkaew is likely to stay for 3 months, it

is agreed that he should stay for five to six months in order to get adequate data. IDRC would be approached for additional funding. Adequate funds should be provided to pay a bench fees of F1500 per month.

3. Proposed Meeting on Groundnut Viruses in Montpellier in 1990:

Copies of a proposal for a consultative group meeting to discuss collaboration on groundnut virus diseases in Africa were circulated. This proposal which originated at the Groundnut Rosette Meeting in Malawi in 1987 was strongly supported.

ANNEXE III

Projet de réunion sur les virus de l'Arachide
à Montpellier en 1990

CONSULTATIVE GROUP MEETING TO DISCUSS COLLABORATIVE RESEARCH ON GROUNDNUT VIRUS DISEASES OCCURRING IN AFRICA - 1990

The Legumes Program of the International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) proposes to hold in 1990 a consultative group meeting to discuss collaborative research on groundnut virus diseases occurring in Africa. This paper provides some background to the proposal, briefly outlines the objectives of the Meeting, and indicates potential areas for external funding.

1. Background

The importance of groundnut rosette virus disease in Africa has long been recognised, and investigations by ICRISAT groundnut scientists in the late 1970s showed that the disease had not been found outside the African continent. This precluded research being done on the disease at ICRISAT Center, or for that matter in any groundnut growing country outside Africa. While research to screen groundnut germplasm and breeding lines for resistance to groundnut rosette disease could continue in national programs and in the ICRISAT Regional Groundnut Program for Southern Africa set up in Malawi in 1982, adequate facilities for identification and characterisation of the components of the causal virus complex were not available in Africa.

A meeting was organised in May 1983 in Georgia by the USA Peanut Collaborative Research Support Program (Peanut CRSP) to discuss a possible collaborative approach to the problem. Support was given to ICRISAT's cooperative research with the Institute for Virus Research, Braunschweig, Federal Republic of Germany, and with the Scottish Crop Research Institute (SCRI), Invergowrie, Scotland, U.K., and to Peanut CRSP's collaborative program with the Institute for Agricultural Research of Ahmadu Bello University, Nigeria.

A second meeting of the Consultative Group was held in Cambridge, U.K., in April 1985. Results of research were discussed and further plans for cooperative work were made. Excellent progress was made and at the third Consultative Group Meeting held at Lilongwe, Malawi, in March 1987 it was apparent that the difficult problem of identifying the components of the virus complex responsible for groundnut rosette disease had been largely resolved. Further research was indicated, but it was expected that the full story would soon be available and diagnostic systems developed to facilitate continuing epidemiological and breeding work in Africa.

Participation at the Lilongwe Meeting had been expanded to include representation of IRHO/CIRAD from France, the British ODA and the Malawi Ministry of Agriculture.

In general discussion on the final day of the Lilongwe Meeting it was suggested that as the collaboration on groundnut rosette virus disease research had proved to be so successful, the exercise should be continued and the terms of reference expanded to include research on all groundnut viruses occurring in Africa. This suggestion was strongly supported and it was recommended that a Meeting should be arranged by ICRISAT to be held in 1990 to address this larger problem.

2. The proposal

It is proposed that ICRISAT in collaboration with Peanut CRSF and CIRAD should organise for 1990 a consultative group meeting to discuss collaborative research on groundnut virus disease occurring in Africa. The proposed venue is Montpellier, France, and a total participation of some 20-25 scientists is envisaged.

3. Outline of Meeting

The Meeting should be of around 3 days in duration. It would have the following main objectives:

- o to permit groups working on various aspects of groundnut rosette to report on their progress and achievements made since the consultative group meeting in Malawi in 1987.
- o to bring together representatives of the various research groups involved in research on groundnut virus diseases occurring in Africa to discuss common problems and encourage cooperation between national programs, with regional and international research institutions concerned with groundnuts, and with virology laboratories in Europe.

Session 1: Reports on research carried out on groundnut rosette virus disease over the period 1987-90, and plans for future cooperative work on this disease.

Session 2: Importance of virus diseases as constraints on groundnut production in Africa. Reviews of work done by research groups in Africa and elsewhere.

Session 3: Methodology for virus disease surveys and infrastructures in Africa and Europe to assist in detection and identification of groundnut viruses, in crop loss assessment, and in epidemiological investigations.

Session 4: Training in techniques for groundnut viruses identification. Cooperation in giving courses and producing training aids and information bulletins etc.

Session 5: Plenary session to agree on plans for cooperative research and training.

4. Funding

The major costs of the Meeting will be the international travel expenses of participants from Africa, the USA and ICRISAT Centers, and accommodation and conference facility costs in Montpellier. A summary proceedings would be required together with detailed recommendations for cooperative research and training.

Peanut CRSP and IRHO/CIRAD have expressed interest in the Meeting and will be contacted with a request to assist ICRISAT in funding and organising the Meeting. Locating the Meeting in Montpellier would simplify travel for participants from the USA, Africa and Asia and substantially reduce the travel costs for participants from Europe. Financial assistance could take the form of sponsoring participation of scientists from developing countries or assisting with production of the summary proceedings.